NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. W. K. J. ROEPKE

Vier en dertigste Jaargang - 3e Aflevering - Maart 1928

ZWARTBEENIGHEID VAN DE AARDAPPELPLANT

DOOR

DR. J. G. OORTWIJN BOTJES

KENMERKEN DER ZIEKTE.

Zwartbeenigheid openbaart zich aanvankelijk door een meer of minder sterke verbleeking van het loof, meestal gepaard gaande met een samenvouwing van de blaadjes. Dikwijls buigen de stengels van de plant zich iets naar elkander toe zoodat de top van de plant samengedrongen lijkt.

Later krijgen de planten duidelijk een verwelkt uiterlijk, worden geel, en sterven. Onder bepaalde omstandigheden kan het verwelken zoo vlug verloopen dat het geel worden achterwege blijft. Niet altijd is de geheele stam aangetast; het komt dikwijls voor dat slechts enkele stengels de ziekte vertoonen. Heel vaak kan men echter constateeren dat gezonde stengels van planten, die ten deele zijn aangetast, later in het seizoen ziek worden.

Trekt men aan de zieke stengels dan behoeft men slechts heel weinig kracht te gebruiken om ze uit den grond te halen. De onderaardsche stengeldeelen zien er zwart en geheel vergaan uit, terwijl ze een onaangename lucht verspreiden.

In den regel ziet men de meeste zieke planten als het gewas een hoogte heeft bereikt van ongeveer 25 c.M. Is de aantasting erg dan kan men waarnemen, dat er in het veld open plekken voorkomen, welke, zooals we zullen zien ook aan de ziekte te wijten kunnen zijn. Later in den groeitijd, in Juli en Augustus, worden bijna altijd nog weer planten aangetast, die aanvankelijk gezond waren. Heel dikwijls kan de ziekte bij deze planten slechts bij één of meer stengels worden waargenomen.

Zwartbeenigheid ziet men meestal over het geheele veld verspreid. Daar naast komt het op lage plaatsen, op weinig doorlatende grond, in natte jaren soms voor dat aardappelplanten plekswijze sterven onder verschijnselen, die aan zwartbeenigheid herinneren. In hoeverre men hier met zwartbeenigheid te doen heeft is nooit onderzocht. Waarschijnlijk is hier het afsterven dikwijls een gevolg van luchtgebrek in den grond.

VERBREIDING EN BETEEKENIS DER ZIEKTE.

Zwartbeenigheid is overal geconstateerd waar de aardappelcultuur eenige beteekenis bezit. Ze is bestudeerd in Duitschland, Nederland, Ierland, Engeland, Amerika, Canada en Japan.

De schade, welke ze verricht, kan tamelijk aanzienlijk zijn. Soms zijn tien à twintig procent van de te velde staande planten aangetast. Deze geven geen of slechts een geringe opbrengst, terwijl de knollen, die ze nog mochten opleveren, aanleiding kunnen geven tot bederf gedurende de bewaring. Naarmate men in ons land hoogere eischen gaat stellen aan een aardappelgewas, zulks vaak ook in verband met de keuringen, nemen de klachten over het optreden der zwartbeenigheid toe. De economische beteekenis der ziekte is hier te lande niet te vergelijken met die van bladrol of mozaïek, maar is toch geenszins een te verwaarloozen factor.

DE ZIEKTEVERWEKKER.

Zwartbeenigheid wordt veroorzaakt door bacteriën.

Appel heeft de ziekteverwekker het eerst bestudeerd en noemt haar Bacillus phytophtorus. Van Hall heeft in zijn dissertatie aangetoond dat in ons land zwartbeenigheid veroorzaakt wordt door een bacterie, die hij uitvoerig heeft beschreven en aan welke hij den naam Bacillus atrosepticus heeft gegeven.

Harrison noemt Bacillus solanisaprus als oorzaak der ziekte terwijl Pethybridge en Murphy Bacillus melanogenus als de schuldige aanwijzen.

Morse vergeleek deze verschillende ziekteverwekkers onderling, doch heeft geen onderscheid kunnen waarnemen. Bacillus phytophtorus Appel is echter niet door hem bestudeerd. Later heeft Jennison een uitvoerig onderzoek naar de vier bovengenoemde bacteriën ingesteld. Ook hij komt tot het resultaat dat er morphologisch en physiologisch geen verschillen zijn aan te wijzen. Daar van Hall de eerste is geweest, die een volledige

beschrijving van de ziekteverwekker heeft gegeven, stelt hij, in navolging van MORSE, voor, deze te noemen Bacillus atrosepticus VAN HALL. Ook een twaalftal zoogenaamde rassen van deze bacterie bleken, bij het onderzoek van MORSE, onderling niet, af althans niet duidelijk waarneembaar, te verschillen.

Wij mogen op grond van de onderzoekingen van MORSE en JENNISON dan ook wel aannemen dat zwartbeenigheid slechts door één bacterie wordt veroorzaakt, n.l. door Bacillus atrosepticus VAN HALL.

HET VERLOOP DER ZIEKTE.

Alle schrijvers stemmen hierin met elkaar overeen dat zwartbeenigheid met de poter kan worden overgebracht. Indien een aangetaste knol wordt uitgepoot zal zij in den regel in den grond binnen korteren of langeren tijd tot rotting overgaan.

De rotting gaat van de knol over op de jonge scheuten. Steeds ziet men dat de rotting in de scheut begint op de plaats waar ze met de moederknol is verbonden.

Het kan voorkomen dat de scheuten reeds sterven vóór ze de oppervlakte hebben bereikt. In dat geval openbaart zich de zwartbeenigheid in een onregelmatige opkomst van het gewas. Dikwijls echter groeien de jonge scheuten aanvankelijk volkomen normaal. Ze vormen wortels, stengels en bladeren, die niet van die van gezonde stammen zijn te onderscheiden. Doch dan dringt de bacterie langzamerhand van uit de moederknol in de jonge stengel door en tast het parenchym van merg en bast aan. Het snelst dringt ze meestal door in het merg, maar alle weefsels van de stengel worden ten slotte vernietigd.

Waar de bacterie zich ontwikkelt, wordt de stengel zwart en houden hare functies op. Zoolang er zich nog voldoende wortels boven het vergane stengeldeel bevinden, blijft deze nog in leven, ofschoon een verbleeking van het groen der bladeren dan reeds een minder normale groei aanduidt. Naarmate een grooter deel van de wortels door voortgaande verrotting van de stengel wordt afgesnoerd neemt het lijden van de plant toe. Natuurlijk gaat ze geheel te niet als de ziekte tot boven de oppervlakte van den grond is doorgedrongen en de gemeenschap tusschen loof en wortels geheel is verbroken. Als de stengel uitwendig tot even boven de oppervlakte zwart is geworden is de bacterie in den regel in het merg reeds tot grootere hoogte doorgedrongen.

RECHTSTREEKSCHE OVERGANG VAN DE ZIEKTE VAN DE PLANT OP DE POTER.

MORSE heeft aangetoond dat de ziekteverwekker zich het best in opwaartsche richting in den stengel verbreidt. Ook kan hij zich gemakkelijk door de stolonen naar de knollen verplaatsen, indien er reeds knollen gevormd zijn vóór het afsterven der planten. De aangetaste knollen gaan dikwijls spoedig tot rotting over. Geheel verrotte knollen spelen geen rol meer bij de overbrenging der ziekte, maar gevaarlijk zijn de knollen, die tijdens de oogst slechts in geringe mate zijn aangetast. Want met deze knollen komt de ziekte in de bewaarplaatsen. Ze kunnen hier geheel of gedeeltelijk tot rotting overgaan en ook andere knollen uitwendig besmetten.

Van uit de besmette poter kan dan het volgende jaar de ziekte zich opnieuw in de plant verbreiden.

De overgang van zwartbeenigheid van de eene generatie naar de andere is hiermee echter niet geheel opgelost en omtrent enkele punten blijft meeningsverschil tusschen de onderzoekers bestaan. Dit betreft in de eerste plaats de oorzaak van het ziek worden in Juli en Augustus.

APPEL neemt aan dat planten, die betrekkelijk laat in het seizoen ziek worden, hun smetstof uit den bodem hebben ontvangen. Zit de smetstof in de moederknol dan gaat ze op alle scheuten over en veroorzaakt ze naar zijne meening de dood der planten vóór nog knollen gevormd zijn. De Amerikaansche onderzoekers en ook MURPHY meenen daarentegen dat ook de laat in het seizoen optredende zieke planten van uit den poter besmet zijn.

Dat hierbij geen bodembesmetting behoeft te hebben plaats gehad volgt wel uit de volgende op mijn bedrijf gemaakte waarnemingen.

In 1925 kwamen uit knollen, afkomstig uit de Westpolder, planten voort, die gedeeltelijk in Juni en gedeeltelijk in de laatste helft van Juli en begin Augustus ziek werden, terwijl knollen van dezelfde soort uit eigen bedrijf, die naast de knollen uit de Westpolder waren uitgepoot, alle gezond zijn gebleven. Als bodeminfectie hier een rol had gespeeld zouden ook bij de stammen, afkomstig van de gezonde poters, laat in het seizoen zieke planten moeten zijn opgetreden.

In 1926 werd tusschen twee rijen knollen, afkomstig van een ziek veld, een rij knollen gepoot van gezonde herkomst. De knollen van gezonde herkomst hebben gezonde planten opgeleverd, die ook gedurende den geheelen groeitijd gezond gebleven zijn. Van de honderd planten, afkomstig uit knollen uit het

zieke veld, werden er acht ziek in de maand Juni, zes in Juli en twee in de eerste weken van Augustus. Het optreden van de ziekte, ook laat in het seizoen, moet hier dus geheel geweten worden aan het pootgoed. Hiermee is bewezen, dat de ziekteverwekker, die in den poter aanwezig is, zich niet altijd snel in de moederknol en van daar naar de scheuten verspreidt, maar dat het proces zoo langzaam kan verloopen dat eerst in Juli en Augustus enkele stengels ziek worden.

Waaraan het te wijten is dat het rottingsproces soms zoo langzaam verloopt, is niet bekend. Misschien moet hierbij gedacht worden aan de kurklagen, welke volgens LEACH, in een aangetaste knol rondom de zieke plek worden gevormd. Door deze kurkvorming kan de ziekte in den knol tot bepaalde plekken worden beperkt. Zoolang er nog zetmeel in den knol aanwezig is zal zij zich volgens LEACH steeds weer door de vorming van kurklagen tegen het voortdringen der ziekte met min of meer succes kunnen beschermen.

Het laat optreden van de ziekte bij planten, welke toch van uit den poter besmet moeten zijn, bewijst, dat de plant niet geheel weerloos is en dat ze middelen bezit, waardoor ze tijdelijk en ook misschien soms blijvend, de ziekte kan weerstaan als de omstandigheden medewerken. Bij de proeven van LEACH is het dan ook dikwijls voorgekomen, dat kunstmatig besmette knollen gedeeltelijk zijn aangetast, maar dat de plant, die er uit voortkwam, gezond bleef.

De meening dat knollen, welke gedurende de groeiperiode zijn aangetast, te niet moeten zijn gegaan, voor ze het volgende jaar een nieuwe plant hebben kunnen vormen, heeft dan ook geen vaste basis. Bovendien zijn er feiten bekend, die er mee in strijd zijn.

KOTILA en COONS hebben een perceeltje aangetaste aardappelen ongerooid gelaten. Deze ongerooide knollen, die uiterlijk volkomen gaaf waren, leverden, na uitpoting, voor een deel zwartbeenige planten op. Dit kwam ook voor bij planten, die uit knollen waren voortgekomen, die bovendien nog met sublimaat of formaline waren ontsmet.

Volkomen gave en bovendien met sublimaat ontsmette poters, afkomstig van besmette perceelen, gaven in 1925—1927 op mijn bedrijf een zeker percentage zwartbeenige planten, terwijl poters van een gezond veld, welke onmiddellijk daarnaast waren gepoot, een gezond gewas opleverden. De smetstof moet inwendig in deze knollen hebben gezeten en is dus hoogst waarschijnlijk door de stolonen in den knol gekomen. Ik meen hieruit te mogen afleiden dat de ziekteverwekker, die door de stolonen is binnen-

gekomen, soms gedurende den winter in den knol kan blijven en het volgende jaar ziekte kan veroorzaken.

Is dit het geval, en er bestaat m.i. geen reden hieraan te twijfelen, dan kan de ziekte van generatie op generatie overgaan zonder dat de ziekteverwekker het systeem van de plant verlaat. Ze gaat dan van den poter over op de plant en van de plant op den poter.

DE BESMETTING DER KNOLLEN BIJ HET ROOIEN, BEWAREN EN POTEN.

Een belangrijk deel der knollen, die van zieke planten afkomstig zijn, gaat gedurende den groeitijd geheel of gedeeltelijk tot rotting over. De aardappelrooiers zijn, op een ziek veld, met hunne handen voortdurend met smetstof in aanraking, die ze ook op gezonde knollen overbrengen. Ook de grond, die met de knollen in aanraking komt bevat overblijfsels van verrotte aardappelen. Dit heeft naar men meestal aanneemt, geen of weinig invloed op gave knollen, maar wel op knollen, die bij het rooien wonden hebben gekregen. Hier komt de smetstof direkt met het vleesch in aanraking en zijn de voorwaarden voor een binnendringen in den knol geschapen. Op dezelfde wijze kan ook besmetting plaats hebben als aardappels in hoopen, waarin zwartbeenigheid voorkomt, ruw worden verwerkt.

Aangetaste knollen kunnen gedurende de bewaring gedeeltelijk of geheel tot rotting overgaan en worden omgevormd tot een weeke, zwarte slijmerige massa. De aangetaste plekken in den knol zijn inwendig dikwijls niet erg donker gekleurd, maar wel is den rand van het rotte deel steeds zwart. De overgang van de smetstof wordt bevorderd door een vochtige bewaring. Op de volkomen droge oppervlakten van gave knollen sterft de ziekteverwekker binnen korteren of langeren tijd. Is de aantasting echter sterk dan zijn de rottende knollen zelf reeds oorzaak dat de omgeving van niet aangetaste knollen nat en smerig wordt. Of onder deze omstandigheden een binnendringen in gave knollen of scheuten van gave knollen mogelijk is, laat zich uit genomen proeven m.i. niet afleiden. Dat geringe wondjes, door insecten of larven van insecten oorzaak van besmetting kunnen zijn is wel zeer waarschijnlijk.

Groot gevaar voor overbrenging der smetstof ontstaat ook als men aardappelen uit een besmette hoop voor het uitpoten doorsnijdt. De snijvlakte komt door het mes en door de besmette buitenkanten van andere knollen in nauw contact met de smetstof. MURPHY vond in een bepaald geval, dat gesneden poters,

die gedurende drie dagen na het snijden in vaten waren bewaard, 325 zwartbeenige planten per acre hadden opgeleverd, terwijl dit getal bij de ongesnedene slechts 15 à 20 bedroeg.

BESMETTING UIT DEN BODEM.

APPEL is van oordeel dat de zwartbeenigheidsbacil in den bodem leeft en dat onder bepaalde omstandigheden voortdurend besmetting uit den grond kan plaats hebben. MORSE daarentegen meent op grond van zijne ervaringen te kunnen zeggen dat het pootgoed de eenige of vrijwel de eenige bron van infectie is. Waar hij zwartbeenigheid waarnam, bleek deze reeds in het gewas aanwezig te zijn geweest, dat de poters had opgeleverd, voor zoover dit althans nog was na te gaan. Gezonde poters gaven steeds een gezond gewas, ook als de uitpoting geschiedde op een stuk land, dat het vorige jaar zieke stammen had opgeleverd.

ROSENBAUM en RAMSEY kregen geen zieke planten als ze gezonde poters in bakken plaatsten, waarin korteren of langeren tijd te voren aangetaste knollen waren vergaan; ook niet indien deze bakken ruim voldoende werden bevochtigd. Evenmin slaagden zij er in planten ziek te maken door herhaalde begieting met vocht, waarin overvloedig zwartbeenigheids bacteriën aanwezig waren.

Slechts in één geval werd een plant, die in een nat gehouden bak was uitgepoot, zwartbeenig, nadat een zieke knol tegen de gezonde moederknol werd gelegd.

Kweekten zij aardappelplanten als watercultures dan drongen de bacillen niet in de wortels door. Wel stierven de planten als de bacillen in overmaat werden gegeven. Dit wordt door de onderzoekers toegeschreven aan de giftige werking der stoffen, die door de bacillen werden afgescheiden.

Zij plantten knollen, die kunstmatig waren geïnfecteerd in bakken met vochtige grond. De knollen gingen geheel te niet. Een maand na deze uitpoting werden pas gesneden helften van gezonde knollen in onmiddellijk contact met de vergane resten der eerste poters uitgepoot. Zij leverden volkomen gezonde knollen op.

Gelijksoortige waarnemingen werden gedaan door SHAVOLOF en EDZON. KOTILA en COONS konden overgang der ziekte constateeren als versch gesneden helften van gezonde knollen in de gaten gepoot werden, waaruit onmiddellijk te voren een zieke stam was getrokken. Na een tijdsverloop van een week had echter geen besmetting meer plaats. Zij nemen dan ook aan, dat de smet-

stof in den grond binnen korten tijd te niet gaat en wijten dit aan het optreden van een bacteriophaag. De Amerikaansche onderzoekers hechten geen van allen groote waarde aan den bodem als bron van infectie. Ook MURPHY stelt zich op hetzelfde standpunt.

MORSE, JENNISON, ROSENBAUM en RAMSEY vermelden echter toch één of meer gevallen, waarbij zwartbeenigheid optrad op een lage plek van een ongedraineerd en ondoorlatend stuk grond. Hier zou men moeten aannemen, dat de ziekte uit den bodem op de planten is overgegaan. Echter is niet onderzocht of werkelijk Bacillus atrosepticus in deze planten aanwezig was. In de publicaties wordt althans een dergelijk onderzoek niet vermeld. Zekerheid, dat de bodem een bron van infectie kan zijn, bestaat er naar mijne meening dan ook niet.

DE INVLOED VAN ZIEKE BUURPLANTEN.

MORSE constateerde dat gezonde stammen, welke naast zieke stonden, gedurende den groeitijd niet ziek werden. Ook andere schrijvers hebben dezelfde opmerking gemaakt.

Bij de virusziekten van de aardappelplant openbaart de invloed van zieke buurplanten zich meestal echter eerst bij de volgende generatie en het is geenszins uitgesloten dat dit bij zwartbeenigheid ook het geval zou kunnen zijn.

Om dit na te gaan heb ik de knollen van een viertal gezonde stammen van Thorbecke, die in 1924 naast een zieke stam van dezelfde soort groeiden, in 1925 uitgepoot. Geen dezer knollen heeft een zwartbeenige plant opgeleverd.

In 1926 werden twee rijen knollen van Bravo uitgepoot, afkomstig van een veldje, waarin zich in 1925 een vrij groot aantal zwartbeenige stammen bevonden. Ze brachten planten voort, waarvan een deel in Juni en een deel in Juli en Augustus ziek werden. Het totale percentage zieke stammen bedroeg 16 %.

Tusschen deze rijen werd een rij knollen van gezonde herkomst geplaatst. Deze brachten alle gezonde stammen voort, die gedurende den geheelen groeitijd gezond zijn gebleven.

In 1927 werden alle knollen van deze gezonde middenrij, ten getale van 654 uitgepoot. Geen hunner heeft een stam opgeleverd, die eenig spoor van ziekte vertoonde.

Overgang van zieke buurplanten heeft bij mijn proeven dus niet plaats gehad.

Hiermee is natuurlijk niet bewezen dat onder geen enkele omstandigheid overgang kan plaats hebben. Men kan zich voorstellen dat hiervoor bepaalde insecten noodig zijn of dat een

bepaalde toestand van den grond vereischt wordt en dat beide niet bij mijn proeven aanwezig waren.

Daar echter ook nergens voorbeelden van een verspreiding van stam op stam in de literatuur zijn te vinden, meen ik te mogen aannemen, dat deze wijze van overbrenging der ziekte niet bestaat of dat ze althans slechts een geringe beteekenis heeft.

DE INVLOED VAN UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN EN VAN DE SOORT.

De optimumtemperatuur voor den groei van Bacillus atrosepticus ligt volgens Morse bij 25, volgens Jennison bij 26° C. Ze kan gedurende verscheidene uren temperaturen verdragen van 28° C. beneden nul.

Men moet uit het optimum van 26° C. niet afleiden dat de ziekte zich het meest zal ontwikkelen in warme zomers. Integendeel, juist in koude zomers is de schade door de ziekte veroorzaakt het grootst. Men mag dit althans uit een onderzoek van Rosenbaum en Ramsey afleiden. Ook Goss constateert een sterker optreden in koele zomers. Dit kan m.i. slechts hieruit worden verklaard dat de plant en de parasiet een voortdurende strijd met elkaar voeren en dat de lage temperatuur in koude zomers de plant nog meer in zijn ontwikkeling tegengaat dan dit het geval is bij de parasiet.

Appel, Morse, Rosenbaum en Ramsey hebben verder waargenomen dat groote regenval het optreden der ziekte bevordert, terwijl zij door droogte wordt tegengegaan.

Appel en Morse namen waar dat niet alle aardappelsoorten even veel van de ziekte te lijden hebben. Morse meent dat Irish Cobber vatbaarder is dan Green Mountain, terwijl Appel constateert de Up to date meer wordt aangetast dan Wohltmann.

Kotila en Coons hebben een aantal Amerikaansche soorten geklassificeerd naar de mate, waarin ze door zwartbeenigheid worden aangetast. Zij meenen echter te kunnen constateeren dat de restistentie van geen enkele handelssoort zoo groot is, dat dit praktische beteekenis bij de bestrijding kan hebben.

ANDERE BRONNEN VAN INFECTIE.

Appel is er in geslaagd de ziekte over te brengen in komkommer, wortels, lupinen, boonen en tomaten. Harrison bracht haar over in Spaansche peper en Kotila en Coons in Nicotiana rustica.

De aardappel is echter de eenige plant, waarin de bacil van de zwartbeenigheid is waargenomen zonder kunstmatige infectie. De mogelijkheid is echter niet uitgesloten dat ook andere planten worden aangetast en dat onder bepaalde omstandigheden een aardappelplant ziek kan worden indien ze in nauw contact komt met de rottende deelen van een aangetaste plant van een andere soort.

Tot nu toe is slechts met zekerheid geconstateerd dat de ziekte met de poters kan worden overgebracht. Maar ongetwijfeld is er nog een andere bron van infectie, hetgeen blijkt uit het optreden van de ziekte bij planten, waarvan de moederknollen uit een volmaakt gewas afkomstig zijn.

In 1925 vond ik een zwartbeenige plant in de soort Thorbecke. Deze stamde af van planten, die gedurende vijf generaties volmaakt ziektevrij waren geweest. In 1927 werden enkele zwartbeenige stammen gevonden bij de soort Alpha. Ook de moederknollen van deze zieke planten waren gezond en stamden op hun beurt weer van gezonde planten af.

Een besmetting van de poters door andere zieke knollen kan in geen der gevallen hebben plaats gehad omdat de poters steeds afzonderlijk in bakjes zijn bewaard en slechts knollen van volmaakt gezonde stammen zijn geoogst. Welke bron van besmetting er naast de aangetaste poter nog bestaat is niet met zekerheid te zeggen. Misschien kan onder bepaalde omstandigheden de grond als zoodanig fungeeren. Dat de ziekte niet uitsluitend met de poter behoeft te worden overgebracht staat echter vast.

BESTRIJDINGSMIDDELEN.

In verband met de groote beteekenis, die de poter heeft bij de overbrenging der ziekte is het duidelijk dat zooveel mogelijk moet worden gezorgd dat geen besmette knollen worden uitgepoot.

Dit kan in de eerste plaats worden bereikt door er voor te zorgen dat geen of zoo weinig mogelijk aangetaste knollen in de bewaarplaatsen komen. Hiertoe is noodig dat men alle aangetaste stammen in het veld verwijdert, waarbij vooral groote aandacht moet worden besteed aan de planten, die laat in het seizoen ziek worden. Indien deze ook slechts een enkel symptoom van aantasting in een der stengels vertoonen moet de geheele stam worden verwijderd.

Rooit men zijn pootgoed in onrijpen toestand, waarbij het loof nog groen en gaaf is, dan kan men tijdens het rooien in het veld de aangetaste planten duidelijk zien en kan men deze verwijderen.

Rooit men de aardappelen als het loof reeds geheel of gedeeltelijk is afgestorven, dan is dit natuurlijk niet mogelijk, maar is men aangewezen op een opruiming in het veld, op een oogenblik dat aan het afsterven van het loof zoo kort mogelijk vooraf gaat. Het is deze selectie in het veld, die, naar het mij voorkomt, de grootste beteekenis heeft. Zonder haar zal men er niet in slagen de zwartbeenigheid geheel te overwinnen.

In de tweede plaats heeft men er zorg voor te dragen dat zoo min mogelijk knollen in de opslagplaatsen komen, die zichtbaar zijn aangetast of die bij het rooien zijn gekwetst. Hierdoor gaat men rotting tegen en verhindert men dat gedurende de bewaring overgang van knol op knol, plaats kan vinden. Een droge luchtige bewaring is in dezen natuurlijk ook aan te bevelen.

Verder dient er op te worden gelet dat slechts gave knollen worden gepoot. Een sorteering van het pootgoed vóór de uitpoting, waarbij alle min of meer aangetaste knollen of alle knollen met zwarte plekken, als poter worden uitgeschakeld, kan het percentage zwartbeenige planten in het veld sterk verminderen. Morse, Murphy, Kotila, Coons en Jennison raden, naast deze sorteering, een ontsmetting met sublimaat of formaline aan.

Bij de proeven, die door Morse genomen zijn is de ontsmetting bijna steeds gepaard gegaan met een sorteering der poters. Ze had dan bij hem steeds een volledig succes. Maar ook werd meestal een vermindering van het aantal zwartbeenige knollen waargenomen als uitsluitend de ontsmettingsmethode werd toegepast. Deze bestond dan in een onderdompeling in een oplossing van formaline. Slechts in één geval, waar kleine minderwaardige poters waren gebruikt, bleef het succes uit.

Ook Kotila en Coon vermelden een proef, waarbij het percentage zwartbeenige planten sterk is gedaald door een behandeling met formaline en nog sterker door een onderdompeling gedurende een half uur in 1 $^0/_{00}$ sublimaatoplossing.

Goss daarentegen hecht weinig waarde aan de ontsmetting, omdat de bacteriën, die inwendig in de aardappelknol voorkomen, niet worden bereikt. Daar zijn publicatie een samenvatting van de in Amerikaansche bestrijdingsmiddelen inhoudt, meen ik te kunnen aannemen dat aan het ontsmetten als bestrijdingsmiddel in Amerika geen groote beteekenis meer wordt toegekend.

Bij de proeven, die in 1925 op mijn bedrijf zijn genomen, deed zich het merkwaardige verschijnsel voor dat niet alleen een ontsmetting met sublimaat geen succes heeft gehad, maar dat integendeel het percentage zieke planten er vrij sterk door is verhoogd.

Den 15den Maart werden 200 knollen van de soort Bravo gedurende anderhalf uur ondergedompeld in een sublimaatoplossing van 1 $^0/_{00}$. Na de onderdompeling volgde afspoeling in water, waarna de knollen aan de lucht werden gedroogd. Twee andere partijtjes, van ieder 200 knollen, bleven onbehandeld.

Van ieder der drie partijtjes werden 100 knollen uitgepoot op kleigrond en 100 knollen op zandgrond.

Op elk der zes perceeltjes hebben een aantal knollen geen planten voortgebracht. Bij onderzoek bleek dat in alle gevallen, waarin geen scheut aan de oppervlakte kwam, de moederknol geheel was vergaan, op gelijksoortige wijze als dit bij zwartbeenigheid plaats vindt. Ook zag men op elk perceel planten, welke binnen korteren of langeren tijd aan zwartbeenigheid te gronde gingen.

Planten van gezonde herkomst bleven op hetzelfde perceel volkomen gezond.

Den 1sten Juli werden op het met sublimaat behandelde perceeltje, op de klei, 9 open plekken geteld en 14 zieke planten. Op de twee onbehandelde perceeltjes bedroeg het aantal open plekken 6 en 5 en het aantal zieke planten 8 en 9.

Gelijke resultaten werden verkregen op het perceeltje op zandgrond.

De opbrengst van het perceeltje met de ontsmette poters bedroeg op de klei 42 K.G. tegen respectievelijk 47 en 47 K.G. van de perceeltjes, waarvan de poters niet waren ontsmet. Op de zandgrond gaven de ontsmette poters een opbrengst van 58 K.G. en de niet ontsmette respectievelijk 62½ en 63 K.G.

Dat sublimaat een ongunstige invloed op het optreden van zwartbeenigheid kan hebben is ook door anderen opgemerkt.

Zoo constateerde Dr. Mansholt in 1925 meer zwartbeenigheid bij een gedeelte van zijn aardappelgewas, dat ontsmet was, dan bij een deel, waarbij de poters niet waren behandeld.

De heeren M. Noteboom en J. Noteboom namen in 1921 meer zwartbeenigheid waar dan zij meenden te mogen verwachten. In dat jaar waren al hun poters in het voorjaar gesublimeerd. In 1922 was slechts een deel met sublimaat behandeld. In de behandelde werd toen meer zwartbeenigheid aangetroffen dan in de onbehandelde.

In 1923 werden op hetzelfde perceel gesublimeerde en ongesublimeerde knollen uitgepoot. Ook toen was reeds bij eerste aanblik te zien, dat op het gesublimeerde deel van het veld meer zwartbeenige stammen aanwezig waren.

De waarnemingen van de heeren Mansholt en Noteboom, bevestigen hetgeen door mij is waargenomen.

Een sublimaatbehandeling kan onder bepaalde omstandigheden zeer ongunstig werken op het optreden van zwartbeenigheid.

De schadelijke werking van de sublimaatbehandeling kan, naar het mij voorkomt, slechts geweten worden aan de ongunstige invloed, die een voorjaarsbehandeling op de ontwikkeling van de planten heeft. Als men in Maart ontsmet kan men steeds waarnemen dat de opkomst, vooral bij de vroege soorten, belangrijk wordt vertraagd. Of deze vertraging uitsluitend een gevolg is van een beschadiging der kiemen of dat ook andere invloeden in het spel zijn kan hier buiten beschouwing blijven, maar wij hebben rekening te houden met het feit, dat de plant zich, na een sublimaat behandeling, minder vlug ontwikkelt.

De uitwendig op de knollen voorkomende smetstof wordt door een sublimaatbehandeling vernietigd. Maar deze speelt zeer zeker geen groote rol, vooral niet als men gave knollen gebruikt. De bacteriën, die inwendig in de knol aanwezig zijn, worden door een sublimaatbehandeling niet in het minst gehinderd. Integendeel zal de verzwakking, die de knol door de behandeling ondergaat, aan de bacterie ten goede komen, zooals dit bij een strijd tusschen parasiet en hospes steeds het geval zal zijn.

Een sublimaatbehandeling, die de ontwikkeling van de plant schaadt, zal tengevolge hebben dat de parasiet den strijd eerder wint. Er zullen meer knollen zijn, die geen scheut aan de oppervlakte kunnen brengen en meer knollen, welke planten voortbrengen, die reeds in een jong stadium zijn aangetast. Beide kon in 1925 bij mijn proeven worden waargenomen. Of een sublimaatbehandeling in den herfst ook schadelijk kan zijn is niet door mij onderzocht. Ik acht dit in verband met het voorgaande, niet erg waarschijnlijk.

Hoe het komt dat de resultaten van de ontsmetting in Amerika, die toch ook steeds in het voorjaar, plaats had, zoo zeer verschillen met de hier gedane waarnemingen, is niet met zekerheid te zeggen. Waarschijnlijk speelt de Amerikaansche gewoonte om het pootgoed te snijden, hierbij een rol. De uitwendig op de poters voorkomende bacteriën, die op gave knollen geen invloed hebben, zullen bij het doorsnijden de knollen kunnen besmetten. Door ze vóór het snijden te dooden, zal men het percentage zieke planten in sommige gevallen kunnen verminderen.

Verder mag niet worden vergeten dat bij de weinige waarnemingen, die in Amerika omtrent den invloed van de ontsmetting zijn gedaan, slechts gelet is op het percentage zieke planten,

terwijl geen rekening is gehouden met de open plekken in het veld, welke een gevolg kunnen zijn van zwartbeenigheid in de knollen. Men kan zich zeer goed voorstellen, dat een verzwakking van de knol tot gevolg heeft dat meer aangetaste knollen buiten staat worden gesteld scheuten aan de oppervlakte te brengen en dat hier door het percentage aangetaste planten, die men op het veld kan waarnemen, vermindert.

De in ons land gedane waarnemingen geven m.i. alle aanleiding om te waarschuwen tegen een voorjaarsontsmetting van pootgoed als bestrijdingsmiddel tegen zwartbeenigheid.

Met uitzondering van LEACH, die weinig beteekenis toekent aan uitwendige besmetting van de knollen, wijzen alle schrijvers op het besmettingsgevaar, dat bij het doorsnijden van de poters optreedt.

Waar in ons land het doorsnijden der poters geen regel is zou ik willen aanraden dit na te laten als het gewas, dat de poters geleverd heeft, zwartbeenige planten bevatte. Moet men echter snijden, dan is het wenschelijk het mes voortdurend in sublimaat te ontsmetten en de knollen niet geheel door te snijden doch de helften op elkaar te laten zitten. Deze methode is trouwens steeds bij het snijden der knollen als de beste te beschouwen.

Als resultaat van literatuuronderzoek en eigen waarnemingen, meen ik het volgende te mogen constateeren:

1. Zwartbeenigheid wordt slechts veroorzaakt door één bacterie: „Bacillus atrosepticus VAN HALL".
2. De besmetting wordt met den poter overgebracht.
3. De smetstof kan van den moederknol in de jonge knollen komen, zonder het systeem van de plant te verlaten.
4. De besmetting van de poters kan verder plaats hebben bij het rooien, het bewaren en het snijden van de knollen.
5. Het is niet zeker dat de bodem als bron van besmetting een rol speelt, maar wel is aangetoond dat er behalve de poter nog een andere bron van infectie bestaat.
6. Buurplanten-besmetting kwam bij de genomen proeven niet voor.
7. Ontsmetting van de poters met sublimaat heeft in bepaalde gevallen de ziekte verergerd.
8. De ziekte openbaart zich het sterkst in koude en natte zomers.
9. De meest afdoende bestrijding bestaat in het verwijderen der zieke stammen, waarbij vooral zoo laat mogelijk in het seizoen moet worden geselecteerd.
10. Zorg moet verder worden gedragen, dat geen zichtbaar aangetaste knollen in de bewaarplaatsen komen, dat geen aan zichtbaar getaste knollen worden uitgepoot, dat de bewaring

zoo droog en luchtig mogelijk is en dat poters van besmette velden niet of zoo weinig mogelijk worden doorgesneden.

Ik kan niet nalaten mijn hartelijken dank te betuigen aan Prof. Dr. H. M. Quanjer voor de welwillendheid waarmee hij mij bij het verzamelen van hetgeen in de literatuur omtrent zwartbeenigheid bekend is, heeft geholpen.

LITERATUUROVERZICHT.

Appel, O., Untersuchungen über die Schwarzbeinigkeit und die durch Bacterien hervorgerufene Knollenfäule der Kartoffeln. Arb. Biol. Abt. K. Gesundheitsamte. 1903.

—— Taschenatlas der Kartoffelkrankheiten. 1926.

Goss, R. W., Potato Diseases in Nebraska. Un. of Nebr. Col. Exp. Stat. Lincoln. Febr. 1923.

Jennison, H. M., Potato blackleg with special reference to the etiological agent.
Annals of the Missouri Botanical Garden. Febr. 1923.

Harrison, F. C., A bacterial rot of potato caused by Bacillus solanisaprus. Centralbl. für Bakt. Abt. 2. 1907.

Kotila, J. E. and Coons, G. H., Investigations on the blackleg disease of potato Agricultural Experiment Station-Michigan State College May 1925.

Morse, W. J., Studies upon the blackleg disease of the potato, with special reference to the relationship of the causal organisms. Jour. Agr. Res. 1917.

Murphy, P. A., The blackleg disease of potatoes. Dept. of Agr. Dom. of Canada. 1916.

Ramsey, G. B., Studies on the viability of the blackleg organism. Phytopath. 9, 1919.

Rosenbaum, J. and Ramsey G. B., Jour. Agr. Res. 13, 1918.

Shapovalov, M. and Edson, H. A., Blackleg potato tuber rot under irrigation. Jour. Agr. Res. 22. 1921.

OVERGANG VAN RINGVUUR *(VERTICILLIUM ALBO-ATRUM)* BIJ AARDAPPELEN MET DE KNOLLEN

DOOR

W. B. L. VERHOEVEN

Bij de keuring te velde en selectie van aardappelen moet speciaal rekening gehouden worden met het feit dat verschillende ziekten met het pootgoed kunnen worden overgebracht. Nu zijn er verschillende ziekten, als bladrol en topbont waarvan bekend is, dat de nakomelingschap van aan deze ziekten lijdende planten wederomgeheel ziek is. Er zijn er echter ook, waarbij dit niet het geval is. Tot die categorie moeten o.a. gerekend worden de rhizoctonia, zwartbeenigheid en het ringvuur. Met het oog op het vaststellen van het keuringscijfer is het ten zeerste gewenscht, dat men weet hoe zwaar iedere ziekte moet worden aangerekend, dat men dus ook weet hoe groot de kans is, dat de ziekte met het pootgoed wordt overgebracht. Om hierin een beter inzicht te krijgen is de volgende proef genomen. In een gewas Eigenheimer zijn, toen het ziektebeeld van het ringvuur zeer goed was waar te nemen en dus vergissing als uitgesloten kon worden beschouwd, een 100-tal ringvuur zieke planten gemerkt. Deze planten zijn afzonderlijk gerooid en de opbrengst is ook afzonderlijk opgeborgen.

Deze is door Dr. Oortwijn Botjes in zijn bedrijf op grond uitgezet, waarvan verondersteld kon worden dat de schimmel, die ringvuur veroorzaakt, niet aanwezig was, zoodat besmetting van uit den grond niet kon plaats hebben.

Als controle zijn naast de nakomelingschap van de ringvuurplanten Eigenheimers gepoot die absoluut vrij waren van de schimmel, wat later bij de beoordeeling ook bleek. In de controle kwam n.l. geen enkele ringvuurzieke plant voor, zoodat aangenomen mag worden, dat ook de grond niet besmet was.

De beoordeeling van de planten heeft plaats gehad op 15 Juli en op 2 Augustus. Een latere beoordeeling is wegens het invallen van Phytophthora achterwege gebleven.

Het resultaat is in de tabel weergegeven.

Nummering van zieke plant 1926	Aantal nakomelingen hiervan in 1927	Aant. zieke planten op 15 Juli	Aant. zieke planten op 2 Aug.	Nummering van zieke plant 1926	Aantal nakomelingen hiervan in 1927	Aant. zieke planten op 15 Juli	Aant. zieke planten op 2 Aug.
1	14	5	6	51	6	1	1
2	10	1	2	52	15	5	6
3	15	2	3	53	10	1	4
4	14	5	5	54	6	0	3
5	7	4	4	55	10	5	5
6	10	2	4	56	8	1	2
7	16	0	2	57	7	1	1
8	10	6	6	58	8	5	5
9	8	2	4	59	10	6	6
10	6	2	5	60	9	2	2
11	5	0	1	61	9	3	3
12	8	4	7	62	9	1	3
13	7	3	4	63	6	1	3
14	11	0	0	64	6	1	3
15	11	0	0	65	11	0	1
16	4	0	1	66	17	4	4
17	14	3	7	67	11	1	2
18	7	0	3	68	6	0	1
19	12	1	4	69	6	1	1
20	7	2	3	70	10	0	1
21	17	3	5	71	6	1	1
22	14	11	11	72	11	3	3
23	10	2	4	73	9	4	4
24	7	3	3	74	13	1	1
25	10	2	4	75	9	2	2
26	7	4	4	76	10	1	1
27	4	3	4	77	9	2	2
28	4	1	1	78	9	5	5
29	14	4	4	79	12	2	3
30	10	1	2	80	6	1	1
31	8	4	5	81	6	2	2
32	12	0	2	82	7	2	2
33	8	3	3	83	15	0	0
34	16	3	3	84	4	1	1
35	5	2	3	85	13	0	1
36	9	4	4	86	11	2	2
37	12	1	1	87	8	1	1
38	15	2	4	88	6	1	2
39	7	0	0	89	7	1	2
40	8	2	2	90	8	1	1
41	8	3	3	91	13	4	4
42	5	2	2	92	6	3	3
43	9	1	1	93	8	0	1
44	8	2	3	94	8	1	3
45	5	0	2	95	18	0	2
46	4	0	2	96	9	0	0
47	16	3	7	97	11	0	1
48	9	6	6	98	13	3	6
49	14	2	2				
50	10	2	2	Totaal	836	201	284

Uit de tabel blijkt, dat slechts bij 5 planten in 't geheel geen overgang heeft plaats gehad en dat het percentage zieke planten aanzienlijk is. Meer dan 30 procent der planten is door ringvuur aangetast. Er heeft dus bij ongeveer $^1/_3$ der nakomelingen van zieke planten overgang der ziekte met de knollen plaats gehad.

Het weer is voor het optreden van ringvuur niet zeer bevorderlijk geweest en het zou daarom niet te verwonderen zijn, dat, wanneer de proef herhaald werd, onder voor de schimmel gunstige omstandigheden (langdurig warm, droog weder) de overgang nog grooter zou zijn.

Deze proef laat echter duidelijk zien dat het ringvuur een ziekte is waarmede ook terdege rekening moet worden gehouden.

Mijn dank aan Dr. Oortwijn Botjes voor zijn verleende medewerking.

Wageningen, Febr. 1928.

ZIEKE DOUGLASDENNEN

DOOR

M. DE KONING

Een artikel over een nieuwen Douglasvijand in het Bulletin de la Soc. for. de Belgique (Sept. '27) geeft te denken.

Voor een 25-tal jaren werd over ziekten in Douglasdennen weinig gesproken. Het heette alleen, dat enkele malen eene *Botrytis-soort* de twijgen van dezen exoot deden afsterven, maar verder ging hij vrij uit.

Daarna kwamen berichten over het optreden van eene andere zwam en wel van *Phoma*, die nagenoeg dezelfde schade deed als de vorige.

Omstreeks 1920 ontdekte ik dat de dorre twijgpunten van Douglas veroorzaakt werden door vreterij van het snuitkevertje *Strophosomus coryli*. Of ik hiervan de primeur heb gehad, weet ik niet, maar zeker is het, dat het insect geregeld knagend aan Douglas kan worden gevonden.

Toen troffen we *Trametes radiciperda*, de wortelzwam aan Douglasdennen. En daar we deze houtsoort soms gebruikten voor inplanting van gaten in dennenbosschen door wortelzwam ontstaan, was het niet van belang ontbloot te weten dat onze Amerikaan ook door den „dennenmoorder" kan worden aangetast.

In 1913 kwam uit Amerika in Engeland een wolluis, *Chermes Cooleyi*, die zeer geneigd was, zich op de daar aanwezige Douglasdennen te nestelen, dit in Amerika trouwens reeds lang deed [1]).

Toen Dr. DE HOOGH zijne onderzoekingen omtrent den groei der Douglasdennen in Nederland deed, in 1923, vond hij op verschillende plaatsen o.a. bij Kootwijk en op Nieuw-Soerel beschadigingen door *Dermatea eucrita*, een zwam die kankerachtige verwondingen aan de stammen veroorzaakt.

En thans lezen we in bovengenoemd tijdschrift dat de zwam *Rhabdocline pseudotsugae Syd.*, die de naalden aantast, sedert 1922 optreedt in Engeland.

Deze zwam is wijd verbreid in Noord-Amerika. Amerika begint ons dus na zijne mooie dennen ook hunne vijanden te sturen.

Rhabdocline is een ascomyceet, die bruine vlekken op de naalden veroorzaakt en die men tegen December kan waarnemen.

---

[1]) Zie Tijdschrift der Nederl. Heide-Mij. Jaarg. 1925, afl. 9.

Tegen Maart beginnen zich binnen in de naald de apotheciën te vormen, ze zijn rijp in Mei, zoodat de ascosporen dan los komen. Dan barst de epidermis van het blad open en worden de apotheciën zichtbaar. Bij vochtig weer beschermt de gebarsten opperhuid de sporen, bij droog weer laat zij ze door.

De ascosporen zijn 6—10 mikron breed en 17—21 mikron lang, aan beide zijden afgerond, in het midden iets ingesnoerd en in rijpen toestand door een vrij dikke geleilaag omgeven.

In de Noord-Amerikaansche bosschen komt de zwam veel voor. Volgens Wilson wordt de blauwe Douglas meer aangetast dan de groene, waarop de ziekte weinig voorkomt.

De besmetting vindt plaats op de jonge naalden, tijdens de Lente. Tegen het einde des jaars ziet men de gevolgen.

Het meest treft men de ziekte aan in kweekerijen en in niet gemengd bosch van hoogstens 30 jaar en dan vooral na een natten Zomer.

In de kweekerijen heeft men de ziekte met goed gevolg bestreden door besproeiing met Bordeauxsche pap.

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTEN-ZIEKTENKUNDIG GEBIED

DOOR

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

3. Schurft bij wilgen, veroorzaakt door Fusicladium saliciperdum LIND. „Gartenbaudirector" A. JANSON handelt daarover in „Nachrichten über Schädlingsbekämpfung" (uitgegeven door de „Farbenindustrie Aktiengesellschaft" te Leverkusen bij Keulen) van Augustus 1927, blz. 161—164. Deze ziekte heeft tot dusver het meest de aandacht getrokken bij treurwilgen, maar heeft zich in de laatste jaren ook bij de wilgen vertoond, die voor teenhout worden geteeld. 't Eerst was dit het geval in Bourgogne, maar later ook op verschillende plaatsen in Duitschland en ook in Nederland. De ziekteverschijnselen zijn de volgende. De uiteinden van de teenen gaan dood over eene lengte van een hand, soms over grootere lengte tot die van ¼ Meter. Het doode gedeelte is scherp afgescheiden van het daaraan grenzende levende en nog gezonde gedeelte; maar ook in dit nog levende gedeelte vindt men hier en daar zwarte, zieke of reeds gestorven plekken van geringere afmeting. De bast van de gestorven toppen is ingedroogd en kan bij het schillen der teenen niet worden verwijderd; het daaronder verborgen houtgedeelte van de teen is bruinachtig van kleur en broos. De door de schurftziekte aangetaste toppen der teenen breken dus, wanneer men ze wil buigen. Waar zich te midden van het levende, gezonde gedeelte van een teen nog hier en daar aangetaste plekken bevinden, laat zich zoo'n teen, die overigens gezond lijkt, toch niet buigen; zij breekt op de aangetaste plek door. Zulke teenen zijn dus geheel onbruikbaar voor het maken van manden, meubels, enz.

Onder de aangetaste of reeds afgestorven toppen van de teenen vormen zich gewoonlijk zijtakken; de teenen vertakken zich dan, maar hunne waarde voor de mandemakers wordt op die wijze veel minder. Vaak sterven later ook de toppen dezer zijtwijgen af, waardoor zij geheel waardeloos worden.

De ziekte komt het meest voor op kaliarme bodems, meer op veenachtige, moerassige gronden dan op lage kleigronden. Zij vertoont zich reeds vroeg in het jaar; nauwelijks ontloken bladeren krijgen zwartbruine vlekken en verdorren; ook bladeren, die reeds grooter zijn, als zij aangetast en dus zwartgevlekt worden, sterven toch gewoonlijk reeds in den loop van den zomer en vallen dus vroeg af.

De nog geheel weeke jonge scheuten krijgen bij 't begin van de aantasting bruinachtig gekleurde plekken, die eene inzinking vertoonen en zich meestal spoedig uitbreiden, zoodat zij met elkaar versmelten. Geschiedt dit over het grootste gedeelte van den top der jonge scheut, dan sterft deze top spoedig af en vertoont het ziektebeeld, dat in 't begin van dit artikeltje werd beschreven.

De hier besproken ziekte der wilgeteenen wordt veroorzaakt door eene zwam, die in den conidiën voortbrengenden vorm *Fusicladium saliciperdum*, in den perithiciën voortbrengenden toestand *Venturia saliciperda* wordt genoemd. Deze zwam is nauw verwant aan die, welke bij de peren „het schurft" veroorzaakt en ook de bladeren aantast en de jonge twijgen van den pereboom doet afsterven (*Fusicladium pirinum Fuck*), en eveneens aan de zwam, welke de zoogenaamde „roestvlekken" op de appels doet ontstaan en ook de bladeren en soms de jonge twijgen der appelboomen aantast (*Fusicladium dendriticum Fuck*). De laatstgenoemde twee zwammen en de door haar veroorzaakte ziekten worden behandeld in Ritzema Bos en Schoevers, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen en Bessestruiken; 2e druk, deel I, blz. 145—150 en blz. 141—145. De verschijnselen, welke *Fusicladium saliciperdum* bij wilgen veroorzaakt, komen zeer veel overeen met die, welke *F. pirinum* bij de pereboomen te weeg brengt; alleen is bij de schurftziekte der wilgen geen sprake van de aantasting der vruchtjes.

Vaak wordt deze wilgenziekte aangezien voor vorstschade; de vorst toch doet ook soms de toppen der teenen afsterven. Wanneer de toppen der door *Fusicladium* aangetaste wilgenteenen niet in hun geheel afsterven, maar slechts hier en daar aangetaste bruine plekken vertoonen, zou men kunnen denken aan hagelslagschade. Maar de plekken der hagelschade vertoonen zich vrijwel altijd slechts aan den éénen kant der teenen, terwijl de schurftplekken doorgaans rondom de gansche scheut te zien zijn, echter het meest aan de Westzijde. Dit laatste is het gevolg van de omstandigheid, dat vocht noodig is voor het gedijen van de *Fusicladium*-zwam; en het vocht, dat zich 's morgens als dauwop regendroppels aan de wilgentwijgen bevindt, verdwijnt daar spoedig aan den Oost- en den Zuidkant onder den invloed van den zonneschijn, maar blijft aan den Westkant der scheuten langer kleven.

Janson schrijft dat tot dusver de in Duitschland veel gekweekte Amerikaansche wilg verreweg het meest door de Fusicladiumziekte wordt aangetast. Zeer weinig vatbaar bleken te zijn alle kruisingen van de katwilg of bindwilg (*Salix viminalis*) met de bittere wilg (*Salix purpurea*), met de Kaspische wilg en met de

amandelwilg (*Salix amygdalina*). Eene sterke bemesting met kunstmest, welke overigens de opbrengst aan teenen zeer doet toenemen, schijnt het optreden der ziekte te bevorderen. Volgens ervaringen, opgedaan aan de „Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft", schijnt de ziekte te verdwijnen wanneer de teenen niet in den winter maar eerst in April worden geoogst, dus wanneer de bladeren zich beginnen te vertoonen. Janson wijst er echter op, dat uit een financieel oogpunt daartegen meestal bedenkingen zullen bestaan.

De schrijver geeft de volgende bestrijdingsmiddelen aan. Men verwijdere in den loop van den winter de afgevallen bladeren en snijde tevens de aangetaste teenen, resp. de gestorven toppen van deze af en verbrande dezen afval. Men reinige den bodem zooveel mogelijk van gras en onkruid. Eenzijdige stikstofbemesting werkt de ziekte in de hand. — Bespuitingen met Bordeauxsche pap worden dikwijls aangeraden. Vaak wordt gespoten met Bordeauxsche pap, waaraan Parijsch (Schweinfurter) groen is toegevoegd; dan is het tevens een goed middel om metéén de wilgenhaantjes en andere schadelijke insekten te bestrijden, maar dikwijls ziet men daar weer van af wegens beschadigingen die het gewas ervan ondervindt. Nosprasen (een praeparaat, dat zoowel arsenicum als koper bevat, en dat zoowel vele insekten als vele zwammen doodt) met kalkwater gemengd wordt door Janson het beste bespuitingsmiddel tegen de wilgenschurft genoemd. Het sproeimiddel wordt als volgt vervaardigd. Men lost 1—1½ K.G. nosprasen in 50 Liter water op door het poeder onder omroeren in de afgemeten hoeveelheid water te strooien. Een tijdje lang blijft men roeren, dan is alles opgelost. Dan lost men ¾ K.G. versch gebluschte kalk in 50 Liter water op en mengt deze oplossing met de bovenaangegeven nosprasenoplossing. Daarna gaat men dadelijk spuiten. — (Het nosprasen wordt bereid door de Farbenindustrie Aktiengesellschaft" te Leverkusen bij Keulen, in Nederland vertegenwoordigd door de N. V. „Defa", Maatschappij voor Verfstoffenhandel te Arnhem, welke ook stellig genegen is, nauwkeuriger inlichtingen te verschaffen omtrent het gebruik van nosprasen bij de bestrijding van de schurftziekte der wilgen.) Men vergete echter niet, dat nosprasen vergiftig is, zoodat groote omzichtigheid bij 't bereiden en 't verspuiten van de bespuitingsvloeistof noodig is en de bespoten wilgenkampen gedurende de eerste dagen na de bespuiting niet voor kinderen en verdere personen, die er niets te maken hebben, toegankelijk mogen zijn. Verder is het nog de vraag of de nosprasenbespuiting van uitgestrekte wilgenkampen niet te duur uitkomt.

(Ik wil nog meedeelen, dat — voorzoover mij bekend —

de schurftziekte voor onze Nederlandsche wilgenteenenkultuur nog niet van zoo heel groote beteekenis is; dat echter vele treurwilgen hier te lande er veel aan lijden, zoodat deze sierboomen daardoor veel aan hun schoon inboeten. R. B.) —

4. Onderzoekingen betreffende resistentie en immuniteit van planten voor ziekten, veroorzaakt door zwammen. In „Report 1925—'26" van Rothamsted Experimental Station te Harpenden komt een beknopt verslag voor van onderzoekingen omtrent dit onderwerp (blz. 49). Miss MARY D. GLYNNE deed onderzoekingen omtrent de onvatbaarheid voor wratziekte van sommige aardappelrassen. Het bleek dat de onvatbaarheid van deze niet dáárin bestond dat deze rassen het vermogen hebben om het binnentreden van den parasiet onmogelijk te maken, want zij heeft dezen in oogen van onvatbare knollen overgebracht, waar hij bleef leven tot het vormen van zomersporangiën, maar zich dan niet verder ontwikkelde. Het bleek dus dat de knollen ongeschikt waren voor den voortgezetten groei en de vermeerdering van den parasiet.

Verder scheen het, dat de onvatbaarheid gelegen is in de weefsels zelve, niet in de eene of andere scheikundige stof, die in de bladeren wordt gevormd en van daar aan de knollen wordt toegevoerd. ROACH heeft scheuten van immune planten op onderaardsche deelen van vatbare planten geënt. De aldus verkregen planten groeiden en vormden knollen. Die knollen, welke door het stengeldeel boven de ent werden gevormd, bleken onvatbaar voor de wratziekte te zijn, terwijl die, welke door het stengeldeel beneden de ent werden gevormd, vatbaar bleken. Omgekeerd entte hij scheuten van vatbare planten op onderaardsche deelen van onvatbare planten. De knollen, die boven de ent werden gevormd, bleken vatbaar te zijn, terwijl die, welke onder de ent werden gevormd, onvatbaar waren. —

Vele, zoo niet de meeste van de algemeen voorkomende parasitische zwammen bestaan uit een grooter of kleiner aantal verschillende stammen, die wel morphologisch vaak niet van elkander zijn te onderscheiden, maar toch een zeer verschillend ziekteverwekkend vermogen hebben. Iedere stam heeft zijn eigen geographische of klimatologische verbreiding en kan verschillende rassen of variëteiten van eene soort van voedsterplant aantasten. Dit feit kan veel licht werpen op de relatieve immuniteit van verschillende rassen van de voedsterplant voor eene bepaalde ziekte in zekere streken en hunne onvatbaarheid in andere streken of onder andere voorwaarden. Deze omstandigheid is reeds gebleken, van gewicht te zijn in den strijd tegen graanroesten.

Brierley heeft dit probleem bestudeerd bij de zeer vatbare zwam *Botrytis cinerea*, die zeer verschillende gewassen, zoowel onder die, welke buiten groeien als onder die, welke in plantenkassen worden gehouden, aantast. Er bleek een groot aantal stammen van deze zwam te bestaan, welke van elkaar niet of nauwlijks morphologisch te onderscheiden zijn, maar van welke ieder voor zich verschillende planten kan aantasten en ziek maken. Een van deze stammen begon plotseling kleurlooze in plaats van zwarte sklerotiën te vormen, die ook eene andere struktuur dan deze vertoonden, terwijl ook het vermogen om parasitisch op bepaalde plantensoorten te leven, veranderde; en deze eigenschap behield deze stam gedurende meer dan 1000 generaties.

De mogelijkheid bestaat dus, dat een bepaalde stam van eigenschappen verandert en dat daarmee het vermogen om ziekte bij bepaalde plantensoorten te doen ontstaan versterkt of verminderd wordt. —

5. Wortelrot bij erwten, veroorzaakt door Aphanomyces euteiches. — In „New Jersey Station Report", 1925, blz. 467—484, handelt C. M. Haenseler over deze ziekte, die — voor zoover mij bekend — hier nog niet is waargenomen. Het geslacht *Aphanomyces* behoort tot de groep der Saprolegniaceeën: wierzwammen, waaronder er vele zijn, die parasitisch leven in vischen, waterinsekten en andere waterdieren; andere leven parasitisch in wieren. Saprolegniaceeën, die hoogere planten aantasten, zijn er slechts weinige bekend; daaronder vermeld ik *Aphanomyces laevis*, die onder bepaalde bodemomstandigheden den „wortelbrand" der jonge bieteplanten kan veroorzaken of althans daarbij eene rol kan spelen. (Zie o.a. Ritzema Bos en Schoevers, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 4e druk, deel IV, blz. 140—144). Door den voet van eene erwteplant in aanraking te brengen met een vloeistof, waarin zich vele zoösporen (zwermsporen) van *Aphanomyces euteiches* bevonden, kon Haenseler wortelrot in 't aanzijn roepen. Deze sporen bleken 5 tot 7 dagen lang haar vermogen om eene plant te infecteeren te behouden. Erwteplanten bleken gedurende haar geheele leven vatbaar voor besmetting te blijven, hoewel de ziekte zich langzamer ontwikkelt naarmate de planten ouder zijn.

De zwermsporen verbreiden zich niet ver in den grond, zoodat de ziekte zich niet of althans niet van belang van de eene erwteplant naar de andere verbreidt. Het optreden van het Aphanomyces-wortelrot wordt in de hand gewerkt door vochtigheid van

den grond; het meest komt het voor in grond, die volkomen met water is verzadigd, en niet beneden eene verzadiging van 30 %. Behalve alle soorten van erwten en capucijners wordt ook de ringelwikke (kleine krok of duivelsnaaigaren = *Vicia hirsuta*) aangetast; alle soorten van klaver, lucerne, boonen van 't geslacht *Phaseolus*, soyaboonen, cowpeas, groote en paardeboonen zijn onvatbaar. — Van de 67 onderzochte perceelen, die met erwten beteeld waren, werden 16,5 % bevonden, besmet te zijn met *Aphanomyces euteiches*. De infectie der planten en de ontwikkeling der ziekte zijn in sterke mate van de weersgesteldheid en het seizoen afhankelijk. De grootste verliezen komen voor als de grond warm en zeer vochtig is gedurende de infectie-periode, en als daarop volgt eene periode van hevige droogte kort vóór den tijd der rijpte van het gewas. —

6. Invloed van de aanwezigheid van koolzuur op de kieming van de chlamydosporen van Maisbrand. — „Journal of Agricultural Research" (U. S.), deel 34 (1927), No. 2, blz. 137—147, geeft een artikel hierover van G. A. Platz, L. W. Durell en M. F. Howe. Het is herhaaldelijk, ook uit expresselijk genomen proeven, gebleken, dat de aanwezigheid van verschillende levende plantenweefsels de chlamydosporen van de maïsbrandzwam tot ontkieming prikkelt. Bij nader onderzoek bleek, dat de oorzaak van dit feit moet worden gezocht in de ontwikkeling van koolzuurgas uit deze levende plantenweefsels. Atmospheren, bevattende 15 % kooldioxyde, werden bevonden te zijn het meest geschikt voor de kieming dezer brandsporen, onverschillig of dit gas werd ontwikkeld door levende plantenweefsels dan wel op andere wijze. Bevatte de lucht meer dan 15 % koolzuurgas, dan werd de kieming vertraagd. —

7. Biologische waarnemingen betreffende de roestvlekkenziekte der appelen en de schurft der appelbladeren en -twijgen, veroorzaakt door Venturia inaequalis = Fusicladium dendriticum. (Zie Ritzema Bos en Schoevers, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen en Bessestruiken", 2e druk, I, blz. 141—145). — E. S. Salmon en W. M. Ware hebben in het Engelsche „Journal Pomol. and Hort. Science," 4 (1925), No. 3—4, blz. 230—239 eenige zaken omtrent de appelschurftzwam en hare bestrijding meegedeeld, die ook van praktisch belang zijn. Het bovengenoemde tijdschrift is niet in mijn bezit, maar aan een referaat van het vermelde artikel in het Amerikaansche „Experiment Station Record" van Juli 1927 (57, no. 1), blz. 53 ontleen ik het volgende. Bij sommige variëteiten van appelboomen kan ern-

stige besmetting van de bladeren ontstaan vóór de bloemknoppen opengaan, waaruit volgt dat eene bespuiting met Bordeauxsche pap vóór den bloeitijd even noodig zal zijn in Engeland als in Canada en de Vereenigde Staten van Amerika. In Engeland werkt buiig en mistig weer, waarbij het besproeien bemoeilijkt wordt, de infectie sterk in de hand. De sporen, die voor hare verbreiding en kieming druppels water noodig hebben, zijn tweeërlei, n.l. conidiën, die aanwezig zijn op schurftige twijgen en ascosporen, die te voorschijn komen uit de peritheciën op afgevallen, doode, op den grond liggende, door de ziekte aangetaste bladeren. Waarnemingen hebben aangetoond, dat in Engeland deze peritheciën rijp zijn en in staat om ascosporen te ontlasten reeds een belangrijken tijd vóór de bladeren beginnen zich te ontplooien, welk proces voortgezet wordt gedurende de voorjaarsmaanden. Daarom moeten de besproeïingen reeds plaatsgrijpen in den tijd, waarop de gemengde knoppen zich openen en de rose kleur der nog gesloten bloemknoppen zich tusschen de kelkslippen begint te vertoonen. In het jaar 1924, toen de *Fusicladium*-ziekte der appelen zoo erg voorkwam als nooit tevoren, toonde duidelijk hoe nuttig het is, vroegtijdig te sproeien, althans bij sommige variëteiten, zooals Cox Orange Pippin, Worcester Pearmain en Bismarck. Andere variëteiten, die meer resistent zijn, zooals Lane en Beauty of Bath, behoeven — volgens de schrijvers — eerst te worden bespoten, wanneer ook de later te voorschijn komende bladeren zich ontplooid hebben, dadelijk na den bloei.

De hier gerefereerde onderzoekingen van Salmon en Ware bevestigen hetgeen in Ritzema Bos en Schoevers, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen en Bessenstruiken", 2e druk, I, blz. 144 wordt aangeraden: „Bespuiting met Bordeauxsche pap (1½ %) ten tijde van het opengaan der gemengde knoppen in 't voorjaar, wanneer de lichtrose kleur der nog gesloten bloemen zich tusschen de kelkslippen vertoont." Laatstgenoemde schrijvers laten daarop volgen: „Blijft niettegenstaande deze voorzorg de schurftziekte niet geheel uit, dan spuite met nog een tweede maal als de vruchtjes zich pas hebben gezet, en zoo noodig nog een derden keer, als deze zoo groot zijn als een walnoot, maar dan beide malen met *Californische* pap. Een tweede en derde bespuiting met *Bordeauxsche* pap zou ook goede resultaten geven met 't oog op de schurft, maar verdient geen aanbeveling, omdat onder sommige omstandigheden laatstgenoemde pap de alsdan aanwezige bladeren en vruchten zou kunnen beschadigen". (Zie verder daarover het bovenaangehaalde werk van Ritzema Bos en Schoevers, blz. 72). — Dezelfde raad wordt gegeven door H. A. Mills en W. C. G. Brereton in „Agricultural Gazet of

New South Wales", 35 (1924), blz. 591—596, door W. A. Birmingham en H. A. Mills in 't zelfde tijdschrift, 36 (1925), blz. 665—666 en door H. Broadfoot alweer in „Agr. Gazet of New South Wales," 36 (1925), blz. 747—750. (Alles volgens referaten in „Experiment Station Record" van Juli 1927, vol. 57, blz. 53 en 54.) —

8. Invloed van den zaaitijd der tarwe op het optreden van Steenbrand. — In "Kansas Station Biennial Report", 1925—'26 worden blz. 65—71 aan de ziekten van planten gewijd. Daaruit wil ik alleen maar melding maken van eene studie over den invloed van den zaaitijd der wintertarwe op het optreden van steenbrand. Wanneer de tarwe vroeg werd uitgezaaid, in September, als de bodem warm was, vertoonde zich later weinig of geen steenbrand; wanneer de uitzaai plaatsgreep in October tot midden November, vertoonde deze ziekte zich later in sterke mate. —

9. Hoe lang leven de sklerotiën van soorten van Stromatinia (Sclerotinia), die de oorzaak zijn van het Monilia-rot? — Over deze zwammen en de door hen veroorzaakte ziekten (bij verschillend soort van ooft) kan men nalezen Ritzema Bos en Schoevers, „Ziekten der Ooftboomen en Bessestruiken", 2e druk, I, blz. 165—178, inzonderheid over de sklerotiën, blz. 166, 167.

In „Maryland Station Bulletin", 284 (1926) komt eene verhandeling voor van W. N. Ezekiel, getiteld: „Fruit rotting Sclerotinia's III, Longevity of buried brown rot mummies". De schrijver gebruikte voor zijne onderzoekingen sklerotiën van door Moniliarot aangetaste perziken. Een voorloopig onderzoek leerde dat, wanneer hij deze sklerotiën dieper dan één inch (2,54 c.M.) onder de bodemoppervlakte begroef, de apotheciën niet tot ontwikkeling kwamen; wanneer ze echter later weer dichter bij de oppervlakte werden gebracht, bleken zij hun vermogen om apotheciën voort te brengen, niet te hebben verloren, tenzij zij in den grond waren vergaan.

Ezekiel bracht de sklerotiën op vier verschillende diepten zoowel in vochtige klei als in drogen zandgrond. In beide grondsoorten vergingen ze spoedig, terwijl sklerotiën, welke op den grond of ondiep onder den bodem lagen, goed bewaard bleven en het vermogen van apotheciënvorming behielden. Raadzaam is het dus, in 't najaar de vruchtenmummies (sklerotiën), die nog aan de boomen mochten zitten, af te plukken en te verbranden en de op den grond liggende vruchtenmummies desgelijks op te zoeken en in 't vuur te werpen,

of wel ze tot op eene diepte van meer dan een inch onder te spitten. EZEKIEL raadt eigenlijk aan ze *onder te ploegen*, maar dat zal wel in ons land nooit geschieden; daarvan kan alleen sprake zijn in zeer uitgestrekte perzikaanplantingen, zooals men die in verschillende Staten van Noord-Amerika vindt. —

10. Magnesiumhonger? In „North Carolina Station Bulletin 247" (1925) wordt op blz. 15 melding gemaakt van een ziekteverschijnsel in de tabak, genaamd „sand-drown" (drown = verstikken, verdrinken, bederven), voorkomende op bepaalde typen van zandgrond. Het bestaat in het meer of minder bleek worden van de bladeren, die eigenlijk nooit rijp worden. Bemesting met magnesiumhoudenden steenkalk verbetert den toestand en kan dus groote verliezen voorkomen. —

11. Pythium-aantasting van komkommers door Pythium aphanidermatum. — In het Amerikaansche tijdschrift „Journal of Agricultural Research", deel 30 (1925) No. 11, blz. 1035—1042 wordt door C. DRECHSLER gehandeld over de aantasting van komkommers, die in de Zuid-Oostelijke Staten van Amerika geteeld waren en per schip naar markten in Noordelijke Staten waren verzonden. De komkommers waren week en bedekt met een wit, wollig bekleedsel. De ziekte bleek te zijn veroorzaakt door bovengenoemde *Pythium*-soort, welke ook parasitisch leeft in watermeloenen, bij welke planten zij ook rotting van de bloemen kan teweeg brengen. Pompoenen bleken ook zeer goed met deze *Pythium*-soort te kunnen worden besmet. —

12. Verwelking en sterfte bij spinazie in Texas door de werking van Fusarium Solani. — Hierover handelt J. J. TAUBENHAUS in „Texas Station Bulletin 343", blz. 3—23. In vele streken van Texas komt eene verwelkingsziekte bij 't zelfde gewas voor, die door eene andere *Fusarium* soort wordt veroorzaakt. Bij de aantasting door *Fusarium Solani* verbreidt zich de zwam alleen in den wortel, wat bij de andere *Fusarium*ziekte der spinazie het geval niet is. De grondtemperatuur is een belangrijke factor bij de verbreiding van de door *F. Solani* veroorzaakte verwelkingsziekte. Zij treedt, althans in 't middengedeelte van den Staat Texas niet op bij eene luchttemperatuur van 72° F. (= 22½° C.) of van 70° F. (= 21½° C.) op eene diepte in den grond van 2 inches, of van 68° F. (= 20° C.) op eene diepte van 4 inches. (1 inch = 2,54 c.M.). Naarmate de grondtemperatuur rijst boven de genoemde temperaturen, treedt de ziekte meer intensief op en verbreidt zij zich sterker.

Daar *Fusarium Solani* ook de aardappelplant aantast, raadt de schrijver aan, geen spinazie te telen op terreinen, waar kort geleden aardappelen werden verbouwd. Hij maakt ook melding van een wortelrot bij spinazie, veroorzaakt door eene *Rhizoctonia*-soort. Deze opent ook dikwijls den weg voor eene aantasting door *Fusarium Solani*. —

13. Proeven met vormen van hop, onvatbaar voor meeldauw (Sphaerotheca Humuli). — Prof. SALMON te Wye (Engeland) heeft in den laatsten tijd vele onderzoekingen gedaan omtrent de meerdere of mindere vatbaarheid van sommige vormen van hop voor meeldauw. In „The Annals of Applied Biology", Vol. XIV, No. 3 (Augustus 1927) deelt de bovengenoemde geleerde mede, dat in 1926 door hem een geval werd geconstateerd, waarin drie vormen van hop, die vroeger volkomen onvatbaar voor meeldauw waren gebleken te zijn, tijdelijk die onvatbaarheid verloren: tijdelijk, want zij werden in 't vroege voorjaar in geringe mate aangetast, maar hadden in Mei en Juni hunne volledige onvatbaarheid teruggekregen. SALMON acht het waarschijnlijk, dat abnormale weersgesteldheid (lage temperatuur) de oorzaak was van de tijdelijke opheffing der immuniteit. De meeldauwconidiën, gevormd op eene gewoonlijk onvatbare plant, konden diezelfde plant niet weer besmetten, maar wèl planten van variëteiten, die geregeld vatbaar waren. — SALMON en WARE deelen in hetzelfde nommer (Aug. 1927) van „The Annals of applied Biology" mee de resultaten van hunne proefnemingen met het enten van een immune variëteit van hop op een vatbare en omgekeerd. Enten van zes verschillende onvatbare hoppe-variëteiten werden geënt op vier verschillende vatbare variëteiten en enten van vier verschillende vatbare variëteiten op vijf verschillende onvatbare variëteiten. Nadat de entloten aangeslagen en flink gegroeid waren, werden op jonge bladeren, die zich daaraan hadden gevormd, meeldauwconidiën gebracht. Het resultaat was, dat door de enting geen verandering werd gebracht in de onvatbaarheid resp. de vatbaarheid van de variëteit. De verkregen resultaten maken het onwaarschijnlijk, dat de al- of niet vatbaarheid voor meeldauw bij de hoppeplant samenhangt met de aanwezigheid van eene in deze plant vervoerbare substantie. —

14. Appelmeeldauw (*Podosphaera leucotricha*) kan ook den pereboom aantasten. In den 2en druk van „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen en Bessenstruiken", bewerkt door RITZEMA BOS en SCHOEVERS (deel I, blz. 125) werd reeds meegedeeld: „In 1921 schijnt in Duitschland de appelmeeldauw ook op peer te zijn

waargenomen." D. F. Fischer maakt melding van eene ernstige aantasting van pereboomen door den appelmeeldauw in de centrale fruitdistrikten van den Staat Washington, in 1921. Niet alle twijgen (met de daaraan bevestigde bladeren) werden aangetast, maar alleen de teere waterloten en eindscheuten. De *vruchten* echter leden erg onder den meeldauw. Er ontstonden op de aangetaste peren zwarte of bruine plekken en figuren en soms kregen deze daarbij een eigenaardigen vorm, eenigszins gelijkende op dien, welken de vroeg door schurft aangetaste peertjes vertoonen. (Zie een uittreksel in „Phytopathology", 12 (1922), no. 2, blz. 103). —

15. Zweedsche waarnemingen omtrent de bessenbladwesp (*Pteronus ribesii Scop.* = *Nematus ventricosus Latr.*). „Meddelande no. 265 fran Centralanstalten för försöksväsendet pa jordbrusksområdet, Entomologiska avdelningen no. 43" bevat een artikel van N. A. Kemner, getiteld „Krusbärstekeln" (Stockholm, 1924). Hierin wordt de bessenbladwesp in hare toestanden van ei, larve, pop en volwassen insekt uitvoerig beschreven en ook afgebeeld; de leefwijze van dit insekt wordt uitvoerig behandeld, zoo ook zijne verbreiding in Zweden, zijne natuurlijke vijanden alsmede de bestrijdingsmiddelen. Een in 't Fransch gepubliceerd resumé besluit de verhandeling, waaraan ik het volgende ontleen:

Evenals bij ons, volgen in Zweden gewoonlijk per jaar drie generaties elkander op. De bastaardrupsen worden voor de eerste maal in 't laatst van Mei of in 't begin van Juni aangetroffen; die van de tweede generatie vindt men vooral in Juli op de bessenstruiken, die van de derde generatie in 't laatst van Augustus en 't begin van September. Onder ongunstige omstandigheden treedt de eerste generatie later op, even als de tweede en de derde blijft uit. Dit is in de Noordelijke streken van Zweden regel.

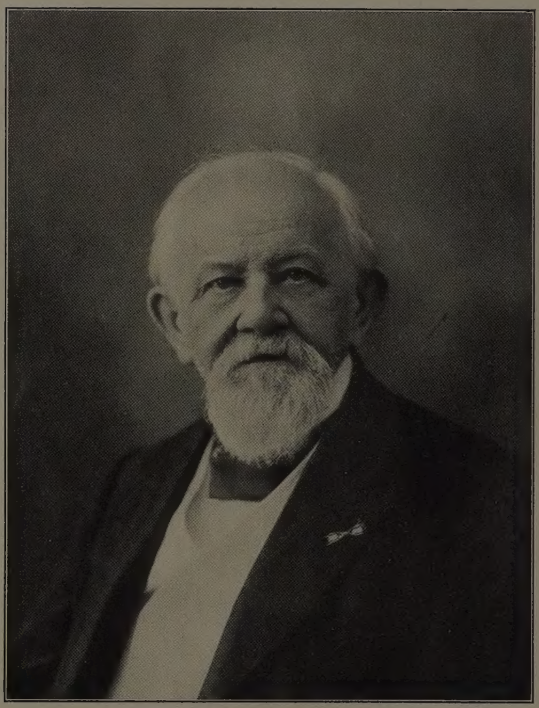
Het maximum aantal eieren, door één wijfje gelegd, bedraagt 65; bevinden zich meer eieren op één blad, dan zijn die van verschillende wijfjes afkomstig. Uit de eieren komt onder normale omstandigheden binnen 7 tot 14 dagen de larve te voorschijn. De periode van larve duurt 19—27 dagen, — de tijd, gedurende welken het insekt in de cocon zit, 8—14 dagen; — de geheele ontwikkeling van ei tot volwassen insekt wordt doorloopen in 43—74 dagen. De laatste generatie brengt den geheelen winter door binnen de cocon.

In 't voorjaar komen uit de cocons veel meer mannetjes dan wijfjes te voorschijn. De volgende generatie levert meer wijfjes

op dan mannetjes; velen van deze wijfjes planten zich partheno-genetisch (d.i. zonder voorafgaande bevruchting) voort. De derde generatie levert weer meer mannetjes.

Bespuitingen met koperarsenik (½ gram op 1 Liter water) en met loodarsenaat (1—2 gram per Liter water) leverden zeer goede resultaten op. —

16. Overwintering van Puccinia malvaccarum Mont. — Deze roestzwam, welke alleen teleutosporen voortbrengt, tast verschillende Malvaceeën aan, zoowel in 't wild levende als gekweekte (stokrozen en andere *Althaea's*, *Lavatera's* en *Malva's*). Oorspronkelijk kwam de Malva-roestzwam alleen in Chili voor; zij werd in 1869 van daar naar Spanje met gekweekte Malvaceeën geïmporteerd en verbreidde zich spoedig over geheel Europa en verdere kultuurstaten. Aanvankelijk met gekweekte Malvaceeën verbreid, tastte zij overal ook weldra wilde planten van deze familie aan, zoodat zij bijkans over de geheele wereld inheemsch is geworden. Zij kan soms op groote schaal stokrozen, *Malva's* en *Lavatera's* aantasten; sommige jaren is zij oorzaak, dat van de stokrozen niets terecht komt. De aangetaste bladeren sterven veel te vroeg af. Op deze bladeren vormt zij halfbolvormige lichtbruine of kastanjebruine hoopjes teleutosporen, welke onder geschikte omstandigheden zonder eenige rustperiode dadelijk kunnen ontkiemen. Ook de stengels en takken kunnen worden aangetast, en dan vormen zich ook op deze deelen hoopjes teleutosporen. H. Hill heeft in „Quebec. Soc. Protect. Plants Report 17" (1924—'25), blz. 81—84 onderzoekingen over de overwintering der teleutosporen van *Puccinia malvacearum* meegedeeld. Ik geef hier den inhoud weer van een uittreksel, dat ik van dit artikel vond in „Experiment Station Record", deel 56, Februari 1927, No. 2, blz. 152. Hill liet in Quebec stammen en bladeren van stokrozen, bezet met teleutosporenhoopjes van de malvaroest buitenshuis liggen. Het bleek hem dat de onrijpe teleutosporen daar konden overwinteren en in 't volgende seizoen weer gezonde planten besmetten. Toch gelukte dit met een zóó gering procent van de overwinterde teleutosporen, dat deze niet de hoofdbron konden zijn van de voorjaarsinfectie in Quebec. (De verbreiding geschiedt óók veel door middel van nieuw van en elders geïmporteerde plantjes, alsmede met de vruchtjes deze omgevende blaadjes. R.B.).—



Prof. Dr. J. Ritzema Bos